

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-369065

(43)Date of publication of application : 20.12.2002

(51)Int.Cl.

H04N 5/225  
 G03B 19/02  
 H04N 5/232  
 H04N 5/91  
 H04N 5/92  
 // H04N101:00

(21)Application number : 2001-174611

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 08.06.2001

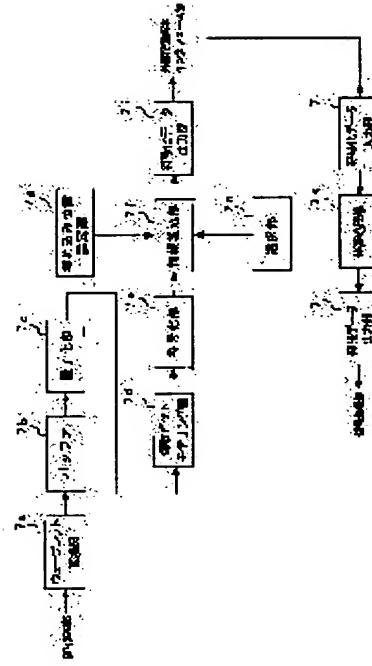
(72)Inventor : ROKUTANDA ETSUKO  
 KIMIZUKA CHIKADA  
 HAYASHI SHUJI  
 NEMOTO TOMOE

## (54) DIGITAL STILL CAMERA

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a digital still camera capable of easily embedding specific information in picture data.

**SOLUTION:** This digital still camera is provided with a photographing optical system, an image pickup means for obtaining picture data by imaging an optical picture imaged by the photographing optical system, a picture processing means for dividing the picture data fetched by the image pickup means into a plurality of block areas, and for encoding and compressing the picture data for each block area, and an embedding means for embedding specific information at an arbitrary position in the encoded picture data.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The digital still camera characterized by to have photography optical system, an image pick-up means picturize the optical image in which image formation was carried out by this photography optical system, and obtain image data, an image-processing means divide into two or more block fields the image data incorporated by this image pick-up means, encode for every block field, and compress image data, and the embedded means that embeds specific information in the location of the arbitration in the image data by which coding was carried out [ above-mentioned ].

[Claim 2] The digital still camera according to claim 1 characterized by having a selection means for choosing from the specific information embedded by the above-mentioned embedded means among two or more specific information.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the digital still camera which can embed specific information, such as the date, easily into the photoed image in detail about a digital still camera.

[0002]

[Description of the Prior Art] Since the image data of the multiple value generated by the digital still camera includes very much information, when transmitting it to external storage, such as an internal-storage medium and a memory card, at are recording or a peripheral device, for example, a computer terminal, a printer, a personal digital assistant, etc., the amount of data will become huge and the processing time will become very long. In recent years, the number of pixels of image sensors, such as a digital still camera, is buildup-ized increasingly, is in the high-definition-ized inclination, and may serve as the amount of data even with the remarkable image of one sheet. Then, generally, in order to attain reduction-izing of the amount of data accumulation, and improvement in the speed of air time, processing which reduces the amount of data substantially by encoding the image data of the obtained multiple value and performing compression processing is performed.

[0003] The JPEG method which has spread most as a standard compression processing technique of a multiple-value static image as a compression processing technique of image data now is learned. Coding of the image data based on this JPEG method divides image data per 8x8-pixel block, carries out a discrete cosine transform (DCT) for that the block of every, and it quantizes by the quantization step which was able to define the obtained DCT multiplier beforehand, and it is performed by carrying out entropy code modulation of that quantization data.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, it is possible that the embedded specific information is displayed into an image in the image into the image photoed by the digital still camera by embedding specific information, such as a photography day and time amount, like the date function for example, in a film photograph camera a screen display or when it prints.

[0005] In order to embed such specific information into an image, after carrying out compression processing of the image data, it is realizable by transposing the part to the data showing specific information to the coded data. However, in order to replace the part with the data showing specific information to the coded data which carried out compression processing of the image data using DCT, the whole coded data must be rewritten and embedding is difficult.

[0006] Then, this invention makes it a technical problem to offer the digital still camera which can embed specific information easily into image data.

[0007]

[Means for Solving the Problem] Invention of \*\* which solves the above-mentioned technical problem according to claim 1 Photography optical system and an image pick-up means to picturize the optical image in which image formation was carried out by this photography optical system, and to obtain image data, An image-processing means to divide into two or more block fields the image data incorporated by this image pick-up means, to encode for every block field, and to compress image data, It is the digital still camera characterized by having the embedded means which embeds specific information in the location of the arbitration in the image data by which coding was carried out [ above-mentioned ].

[0008] Invention according to claim 2 is a digital still camera according to claim 1 characterized by having a selection means for choosing from the specific information embedded by the above-mentioned embedded means among two or more specific information.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained.

[0010] the block diagram showing the outline configuration of the whole digital still camera which drawing\_1 requires for this invention -- it is -- the inside of drawing, and 1 -- a control section and 2 -- the switch input section and 3 -- for an A/D converter and 6, as for the data-processing section and 8, the signal-processing section and 7 are [ photography optical system and 4 / an image sensor and 5 / the image display section and 9 ] the external storage interface sections.

[0011] A control section 1 performs starting and control of photography record, data processing, playback, etc. of a sequence with the input signal from the switch input section 2 which consists of an electric power switch, various actuation switches, etc.

[0012] Image formation of the optical image obtained through the photography optical system 3 which consists of a lens etc. by photography record is carried out to the light-receiving side of the image sensor 4 which consists of CCD etc. An image sensor 4 carries out photo electric translation of the optical image by which image formation was carried out, and sends the changed analog picture signal to A/D converter 5.

[0013] A/D converter 5 changes into the digital picture signal for every pixel the analog picture signal sent from the image sensor 4, and sends it to the signal-processing section 6. The signal-processing section 6 carries out transform processing of the color component (R, G, B) of the digital picture signal for every pixel to a brightness color-difference signal (Y, Cb, Cr), and sends it to the data-processing section 7 which is an image-processing means. Moreover, a screen display of the picture signal changed into the brightness color-difference signal is carried out by being outputted to the image display section 8 which consists of LCD etc.

[0014] On the other hand, in the data-processing section 7, compression processing is performed to the picture signal outputted from the signal-processing section 6. In this invention, the image data incorporated by the image sensor 4 is divided into two or more block fields, it encodes for every block field, and compression processing compresses image data. It does not ask especially about the method of dividing image data into a block field. With this operation gestalt, the picture signal was divided into two or more block fields about each layered structure data by having generated the layered structure

data for every frequency band, using discrete wavelet transform as the example, the approach of encoding for every block field is adopted, and the configuration and operation are explained using drawing 2.

[0015] First, discrete wavelet transform is performed in wavelet transform section 7a [ in / in the picture signal for every pixel changed into the brightness color-difference signal by the signal-processing section 6 / the data-processing section 7 ]. That is, it decomposes into two or more frequency bands which give well-known discrete wavelet transform to each pixel data for one screen inputted from the signal-processing section 6, and are called a subband to it in wavelet transform section 7a.

[0016] Sub band coding is carried out to the subblock which consists of those four components of horizontal, and LL, HL, LH and HH as carried out the down sampling of the data one half while it applies to a low pass filter (LPF) and a high-pass filter (HPF), respectively as shown in drawing 4 in order of a perpendicular direction, and decomposing a frequency component into a low-frequency component (L) and a high frequency component (H), and shown in drawing 3 (b) to the former image data which shows this dispersion wavelet transform to drawing 3 (a).

[0017] Subsequently, by performing the processing same about LL component of the four generated subblocks as the above, LL component is divided into four more subblocks, sub band coding is carried out to seven subblocks of LLLL, LLHL, LLLH and LLHH as shown in drawing 3 (c), and HL, LH and HH, and layered structure data are generated. In image data with many pixels, by performing the same processing as the above, as shown in drawing 3 (d), it is also possible to have more layered structure data by dividing a LLLL component into a subblock further.

[0018] Once the wavelet transform multiplier generated by above-mentioned sub band coding is stored in buffer 7b, it is sent to quantization section 7c in order of LLLL, LLHL, LLLH, LLHH, and HL, LH and HH in the example of drawing 3 (c).

[0019] At quantization section 7c, the wavelet transform multiplier for every subband outputted from buffer 7b is quantized by the quantization step which was able to be defined for every subband. The quantization step in this quantization section 7c does not need to quantize substantially as 1.

[0020] In this quantization section 7c, after quantizing all the wavelet transform multipliers in one subband, that quantization value is outputted to 7d of multiplier bit modeling sections.

[0021] In 7d of multiplier bit modeling sections, the quantization data of a wavelet transform multiplier quantized by quantization section 7c are bit-plane-ized from MSB with much energy (Most Significant Bit) in order of LSB with little energy (Least Significant Bit) to two or more bit planes BP1 and BP2 of 1 bitwise, and --BPn, as shown in drawing 5.

[0022] Subsequently, the quantization data of the bit-plane-ized wavelet transform multiplier are outputted to coding section 7e, and are encoded.

[0023] Well-known algebraic-sign-ization is carried out in coding section 7e. That is, the quantized wavelet transform multiplier is divided into two or more coding blocks called a code block for every subblock. Drawing 6 shows the example which divided one subblock into the coding block of 16x16. Stripe division is carried out further, and each bit plane scans and algebraic-sign-izes the inside of each stripe from the upper left to the lengthwise direction. The example of a graphic display shows the case where stripe width of face is 4.

[0024] A required header etc. is added and the image data encoded by coding section 7e is generated as a picture compression file.

[0025] An example of the DS of a picture compression file is shown in drawing 7. When this picture compression file generates the file of for example, resolution progressive, level to a file header and the coded data of a code block of the subband (for example, LLLLLL component in drawing 3 (d)) which has the lowest frequency component of an MSB bit plane as it mentioned above, after information, such as the number of vertical pixels, a block location, and resolution supported, was written in are written in. Next, the coded data of the code block equivalent to the location of said code block of the plane under one of the MSB is written in. Same processing is repeatedly performed to the plane of LSB. Next, the location of a code block is moved and the coded data from MSB to LSB is written in like the above.

[0026] Thus, after all the subbands of one frequency component are encoded, the coded data of a code block of the subband of a high frequency component is written in one by one.

[0027] Although the coded data of each code block is stored, respectively in the block B1 contained between a file header Fh and the file tail marker Fe - Bn In the head of each blocks B1-Bn which store the coded data for every code block It has the headers h1-hn in which the information which needs block length, the number of bit planes until the first bit 1 appears from an MSB bit plane, etc. respectively was written, and replacement of the data in a block unit is made possible based on this header information.

[0028] Thus, the generated picture compression file is outputted to 7f of information embedding parts. In 7f of information embedding parts, the data which express the specific information of arbitration with the block in the location of the arbitration of a picture compression file are embedded.

[0029] Here, graphic form information, such as a pattern besides text, such as a figure showing the date, time amount, etc., an identifier, and a text, image information different from a photography image, etc. are mentioned, and specific information replaces with the coded data of the arbitration in a picture compression file in the form of the coded data which encoded such information.

[0030] Assignment of the embedding location which embeds specific information is performed by directions of 7g of embedding positioning sections. As shown in drawing 8 , to for example, the flank of the image display section (LCD monitor) 8 prepared in the tooth-back side of the body 100 of a camera While displaying the marker 101 showing the embedding field of specific information on the image which forms the 4 direction selecting switch 21 which functions as one of the switch input sections 2, and is displayed on the screen-display section 8 By what the screen-display section 8 top is made movable for this marker 101 by actuation of the above-mentioned 4 direction selecting switch 21 at arbitration, and the user enables setting out of the location of a marker 101, i.e., a location to embed specific information, for freely In 7g of embedding positioning sections, the positional information (coordinate information) of the marker 101 at that time is searched for, and it outputs to 7f of information embedding parts.

[0031] The block at the time of embedding specific information in the location set up by the 7g of the above-mentioned embedding positioning sections should just be a block in the bit plane of at least one sheet of two or more bit planes BP1-BPn. The bit plane which has the block with which this specific information is embedded can be set up beforehand, and the coded data of the block corresponding to the embedding location of the specific information in that bit plane is replaced with specific information ( drawing 9 ).

[0032] The specific information embedded in 7f of information embedding parts may have not only one but two or more locations which may exist and are embedded in one image. [ two or more ]

[0033] Moreover, when it has two or more specific information, it is desirable to establish the selection means (7h of selection sections) as which a user is made to choose the specific information of arbitration from among two or more of the specific information in 7f of information embedding parts. 7h of selection sections chooses the specific information of the

arbitration which should be embedded in 7f of information embedding parts from among two or more specific information by directions actuation of the user from switch input section 2 grade.

[0034] In this case, 7f of information embedding parts is equipped with two or more specific information, you may make it chosen from two or more of those specific information by the directions from 7h of selection sections, 7h of selection sections is equipped with two or more specific information, and the specific information chosen by 7h of these selection sections may be made to be outputted to 7f of information embedding parts.

[0035] The picture compression file where specific information was embedded in 7f of information embedding parts is outputted from coded data output section 7i, and is memorized by the external storage M, such as a memory card, through the external storage interface section 9 shown in drawing 1.

[0036] At the time of playback, as shown in drawing 2, from coded data input section 7j of the data-processing section 7, it is outputted to extension processing section 7k, and extension processing of the picture compression file by which reading appearance was carried out from external storage M through the external storage interface section 9 is carried out.

[0037] In extension processing section 7k, former image data is restored through a decryption, reverse quantization, and reverse wavelet transform, and it is outputted to the signal-processing section 6 from 7l of extension data output sections. After being changed into the signal which was suitable for the display here, it is outputted to the image display section 8, and an image is displayed, but as shown in drawing 10, the specific information 201 embedded in 7f of information embedding parts is displayed on the image 200 displayed at this time.

[0038] In this invention, wavelet transform is given to image data in this way, the layered structure data for every frequency band are generated, this is divided into two or more block fields, since he is trying to embed specific information to the image data by which encoded for every block field and compression processing was carried out, only replacement of the data of a block of a part to embed specific information is required, and an embedding activity can be done easily, without rewriting all image data.

[0039] Moreover, improvement in user-friendliness can be aimed at by having a selection means for a user choosing the specific information embedded from among two or more specific information.

[0040] Furthermore, if a wavelet transform multiplier is bit-plane-ized to two or more bit planes of 1 bit wise, each of that bit plane is divided into two or more blocks and it is made to encode as explained in this operation gestalt, it is possible to adjust arrangement of the data of the bit plane which inserts specific information beforehand. For example, you may make it arrange beforehand the block of the bit plane which inserts specific information in the termination of a picture compression file structure.

[0041] The picture compression file generated in this invention explained above is divided into two or more block fields, as long as compression processing is encoded and carried out for every block field, you may be what kind of thing, but if it is the picture compression file which \*\*(ed) to the format of JPEG2000 international-standards-ized at 2000 ends of the year, it can carry out this invention still more easily.

[0042] In addition, although the above explanation explained the example which adopted the external storage M, such as a memory card prepared in the body of a camera removable as a storage means for memorizing the image file generated by the image-processing means, it is not limited to this but you may make it use internal-storage media, such as an internal memory built in in the body of a camera.

[0043]

[Effect of the Invention] According to this invention, the digital still camera which can embed specific information easily into image data can be offered.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

**[Brief Description of the Drawings]**

- [Drawing 1] The block diagram showing an example of a digital still camera
- [Drawing 2] The block diagram showing 1 operation gestalt of the data-processing section
- [Drawing 3] (a) - (d) is the explanatory view showing the condition of having decomposed image data into two or more subbands.
- [Drawing 4] The explanatory view showing the filter configuration in wavelet transform
- [Drawing 5] The explanatory view showing the condition of having bit-plane-ized image data
- [Drawing 6] The explanatory view showing the example which divided one subblock into the coding block
- [Drawing 7] The explanatory view showing the DS of a compressed file
- [Drawing 8] Rear view of a digital still camera
- [Drawing 9] The explanatory view showing the replacement with the specific information of coded data
- [Drawing 10] The explanatory view showing the condition that specific information was embedded into the image

**[Description of Notations]**

- 1: Control section
- 2: Switch input section
- 3: Photography optical system
- 4: Image sensor
- 5: A/D converter
- 6: Signal-processing section
- 7: Data-processing section
- 7a: Wavelet transform section
- 7b: Buffer
- 7c: Quantization section
- 7d: Multiplier bit modeling section
- 7e: Coding section
- 7f: Information embedding part
- 7g: Embedding positioning section
- 7h: Selection section
- 7i: Coded data output section
- 7j: Coded data input section
- 7k: Extension processing section
- 7l: Extension data output section
- 8: Image display section
- 9: Section external storage interface section
- The 21:4 direction selecting switch
- 100: The body of a camera
- 101: Marker
- 200: Image
- 201: Specific information
- M: External storage

---

[Translation done.]

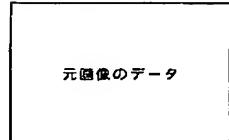
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

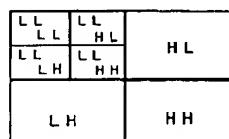
## [Drawing 3]



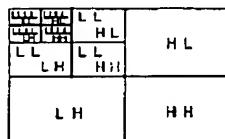
(a)



(b)



(c)

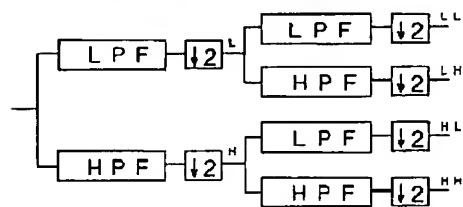


(d)

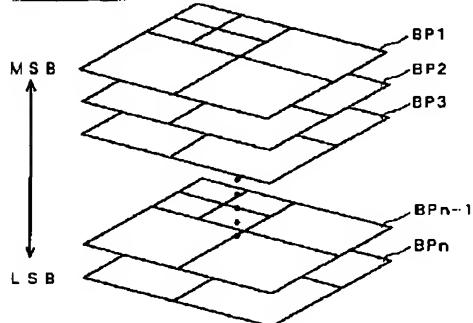
## [Drawing 4]

(水平処理)

(垂直処理)

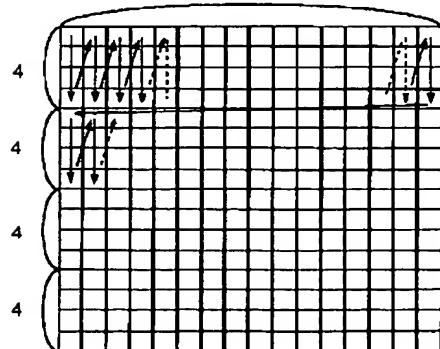


## [Drawing 5]

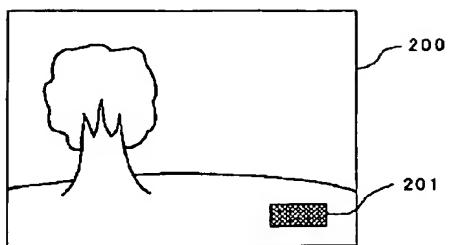


## [Drawing 6]

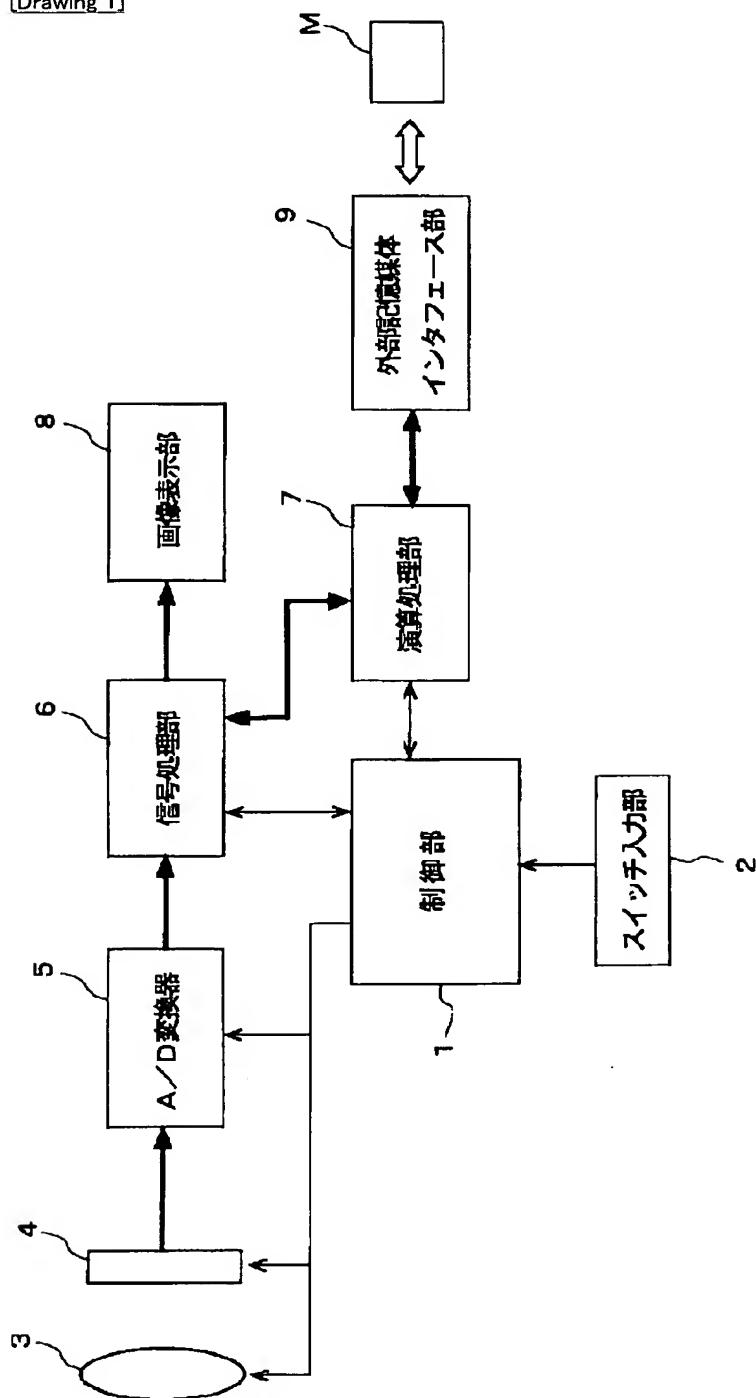
16



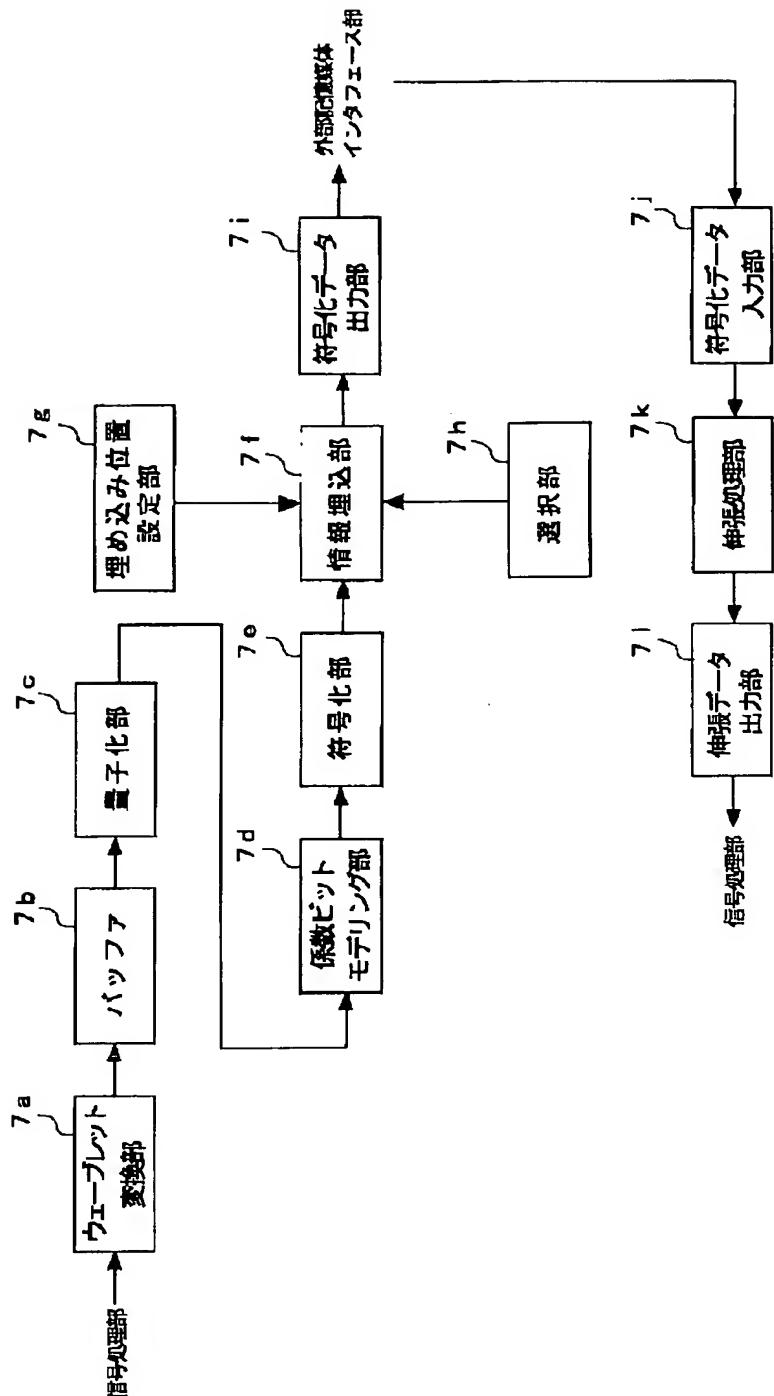
## [Drawing 10]



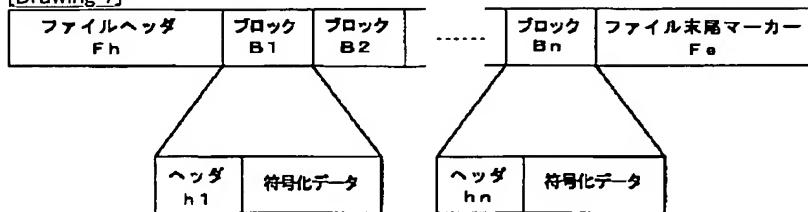
[Drawing 1]



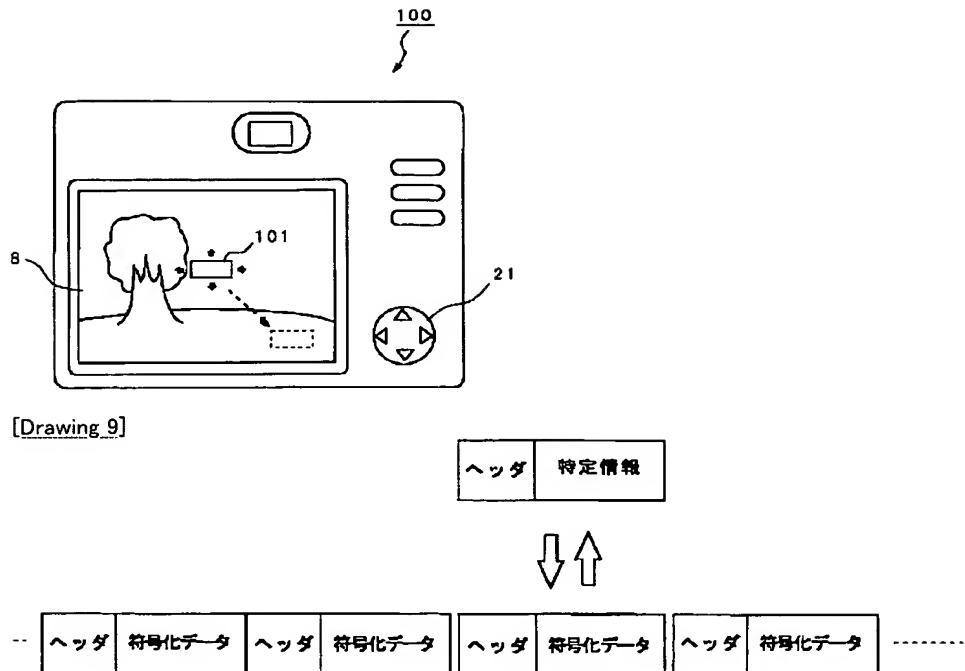
[Drawing 2]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



---

[Translation done.]



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】撮影光学系と、該撮影光学系により結像された光学画像を撮像して画像データを得る撮像手段と、該撮像手段により取り込まれた画像データを複数のブロック領域に分割し、ブロック領域毎に符号化して画像データを圧縮する画像処理手段と、上記符号化された画像データ中の任意の位置に特定情報を埋め込む埋込手段と、を備えることを特徴とするデジタルスチルカメラ。

【請求項2】上記埋込手段によって埋め込まれる特定情報を複数の特定情報のうちから選択するための選択手段を備えることを特徴とする請求項1記載のデジタルスチルカメラ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はデジタルスチルカメラに関し、詳しくは、撮影された画像中に日付等の特定情報を容易に埋め込むことのできるデジタルスチルカメラに関する。

## 【0002】

【従来の技術】デジタルスチルカメラにより生成された多値の画像データは非常に多くの情報を含んでいるため、それを内部記憶媒体やメモリカード等の外部記憶媒体に蓄積若しくは周辺機器、例えばコンピュータ端末、プリンタ、携帯端末等に送信する場合、データ量が膨大となり、処理時間が非常に長くなってしまう。近年、デジタルスチルカメラ等の撮像素子の画素数は益々増大化し、高画質化する傾向にあり、1枚の画像でもかなりのデータ量となる場合がある。そこで、一般に、データ蓄積量の低減化及び送信時間の高速化を図るため、得られた多値の画像データを符号化して圧縮処理を行うことでデータ量を大幅に縮小する処理が行われる。

【0003】画像データの圧縮処理技術としては、多値静止画像の標準的な圧縮処理技術として現在最も普及しているJPEG方式が知られている。このJPEG方式による画像データの符号化は、画像データを8×8画素のブロック単位に分割し、そのブロック毎に離散コサイン変換(DCT)を実施し、得られたDCT係数を予め定められた量子化ステップで量子化し、その量子化データをエンタロピー符号化することにより行われる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、デジタルスチルカメラによって撮影された画像中に、例えばフィルム写真カメラにおけるデータ機能のように、撮影日、時間等の特定情報を埋め込むことにより、その画像を画面表示若しくはプリントした場合に、埋め込まれた特定情報が画像中に表示されるようにすることが考えられる。

【0005】画像中にこのような特定情報を埋め込むには、画像データを圧縮処理した後にその符号化データに対して、その一部を特定情報を表すデータに置き換えることで実現可能である。しかし、画像データをDCTを

用いて圧縮処理した符号化データに対し、その一部を特定の情報を表すデータと置き換えるには、符号化データ全体を書き換えなくてはならず、埋め込みが困難である。

【0006】そこで、本発明は、画像データ中に特定情報を容易に埋め込むことのできるデジタルスチルカメラを提供することを課題とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための請求項1記載の発明は、撮影光学系と、該撮影光学系により結像された光学画像を撮像して画像データを得る撮像手段と、該撮像手段により取り込まれた画像データを複数のブロック領域に分割し、ブロック領域毎に符号化して画像データを圧縮する画像処理手段と、上記符号化された画像データ中の任意の位置に特定情報を埋め込む埋込手段と、を備えることを特徴とするデジタルスチルカメラである。

【0008】請求項2記載の発明は、上記埋込手段によって埋め込まれる特定情報を複数の特定情報のうちから選択するための選択手段を備えることを特徴とする請求項1記載のデジタルスチルカメラである。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。

【0010】図1は、本発明に係るデジタルスチルカメラの全体の概略構成を示すブロック図であり、図中、1は制御部、2はスイッチ入力部、3は撮影光学系、4は撮像素子、5はA/D変換器、6は信号処理部、7は演算処理部、8は画像表示部、9は外部記憶媒体インターフェース部である。

【0011】制御部1は、電源スイッチ、各種操作スイッチ等からなるスイッチ入力部2からの入力信号により、撮影記録、演算処理、再生等のシーケンスの起動及び制御を行う。

【0012】撮影記録によりレンズ等からなる撮影光学系3を介して得られた光学画像は、CCD等からなる撮像素子4の受光面に結像される。撮像素子4は、結像された光学画像を光電変換し、その変換されたアナログ画像信号をA/D変換器5に送る。

【0013】A/D変換器5は、撮像素子4から送られたアナログ画像信号を各画素毎のデジタル画像信号に変換し、信号処理部6に送る。信号処理部6は各画素毎のデジタル画像信号の色成分(R、G、B)を輝度色差信号(Y、Cb、Cr)に変換処理し、画像処理手段である演算処理部7に送る。また、輝度色差信号に変換された画像信号は、LCD等からなる画像表示部8に出力されることにより画面表示される。

【0014】一方、演算処理部7では、信号処理部6から出力された画像信号に対して圧縮処理を行う。本発明において圧縮処理は、撮像素子4により取り込まれた画

像データを複数のブロック領域に分割し、ブロック領域毎に符号化して画像データを圧縮するものである。画像データをブロック領域に分割する方法については特に問わない。本実施形態では、その一例として、画像信号を離散ウェーブレット変換を用いて周波数帯域毎の階層構造データを生成し、各階層構造データについて複数のブロック領域に分割し、各ブロック領域毎に符号化する方法を採用しており、その構成及び作用について図2を用いて説明する。

【0015】まず、信号処理部6により輝度色差信号に変換された各画素毎の画像信号は、演算処理部7におけるウェーブレット変換部7aにおいて離散ウェーブレット変換が行われる。即ち、ウェーブレット変換部7aでは、信号処理部6から入力される1画面分の各画素データに、公知の離散ウェーブレット変換を施し、サブバンドと呼ばれる複数の周波数帯域に分解する。

【0016】この離散ウェーブレット変換は、図3(a)に示す元画像データに対し、その水平方向及び垂直方向の順に、図4に示すように、それぞれローパスフィルタ(LPF)及びハイパスフィルタ(HPF)にかけて周波数成分を低周波成分(L)と高周波成分(H)とに分解すると共に、データを1/2にダウンサンプリングしていく、図3(b)に示すようなLL、HL、LH、HHの4つの成分からなるサブブロックにサブバンド符号化する。

【0017】次いで、生成された4つのサブブロックのうちのLL成分について上記同様の処理を施すことにより、LL成分を更に4つのサブブロックに分割し、図3(c)に示すようなLLL、LLHL、LLLH、LLHH、HL、LH、HHの7つのサブブロックにサブバンド符号化して階層構造データを生成する。画素数の多い画像データ等では、上記同様の処理を施すことにより、図3(d)に示すように、LLL成分を更にサブブロックに分割することで、より多くの階層構造データを持つことも可能である。

【0018】上述のサブバンド符号化により生成されたウェーブレット変換係数は、一旦バッファ7bに格納された後、図3(c)の例では、LLL、LLHL、LLLH、LLHH、HL、LH、HHの順に量子化部7cへ送られる。

【0019】量子化部7cでは、バッファ7bから出力される各サブバンド毎のウェーブレット変換係数を各サブバンド毎に定められた量子化ステップで量子化する。この量子化部7cにおける量子化ステップは1として、実質的には量子化を行わなくともよい。

【0020】この量子化部7cにおいて、1つのサブバンドにおける全てのウェーブレット変換係数を量子化した後、その量子化値を係数ビットモデリング部7dに出力する。

【0021】係数ビットモデリング部7dでは、量子化

部7cによって量子化されたウェーブレット変換係数の量子化データを、図5に示すように、エネルギーの多いMSB(=Most Significant Bit)からエネルギーの少ないLSB(=Least Significant Bit)の順に1ビット単位の複数のビットプレーンB P1、B P2、…B Pnにビットプレーン化する。

【0022】次いで、ビットプレーン化されたウェーブレット変換係数の量子化データは、符号化部7eへ出力され、符号化される。

【0023】符号化部7eにおいては公知の算術符号化が実施される。即ち、量子化されたウェーブレット変換係数を各サブブロック毎にコードブロックと呼ばれる複数の符号化ブロックに分割する。図6は1つのサブブロックを16×16の符号化ブロックに分割した例を示している。各ビットプレーンは更にストライプ分割され、各ストライプ内を左上から縦方向に走査して算術符号化していく。図6ではストライプ幅が4の場合を示している。

【0024】符号化部7eによって符号化された画像データは、必要なヘッダ等が付加されて画像圧縮ファイルとして生成される。

【0025】図7に画像圧縮ファイルのデータ構造の一例を示す。この画像圧縮ファイルは、例えば、解像度プログレッシブのファイルを生成する場合、ファイルヘッダに水平及び垂直画素数、ブロック配置、サポートされる解像度等の情報が書き込まれた後、前述したように、MSBビットプレーンの最低周波数成分を持つサブバンド(例えば図3(d)におけるLLL、LLHL、LLLH、LLHH、HL、LH、HH成分)のコードブロックの符号化データが書き込まれる。次に、MSBの1つ下のプレーンの前記コードブロックの位置に相当するコードブロックの符号化データが書き込まれる。同様の処理がLSBのプレーンまで繰り返し行われる。次に、コードブロックの位置を移動して、上記と同様に、MSBからLSBまでの符号化データが書き込まれる。

【0026】このようにして1つの周波数成分のサブバンドが全て符号化された後、順次、高周波成分のサブバンドのコードブロックの符号化データが書き込まれる。

【0027】各コードブロックの符号化データは、ファイルヘッダFhとファイル末尾マーカーFeとの間に収納されるブロックB1～Bn内にそれぞれ格納されるが、各コードブロック毎の符号化データを格納している各ブロックB1～Bnの先頭には、それぞれブロック長さ、MSBビットプレーンから最初のビット1が出現するまでのビットプレーン数等の必要な情報が書き込まれたヘッダh1～hnを備えており、このヘッダ情報を元に、ブロック単位でのデータの置き換えを可能にしている。

【0028】このようにして生成された画像圧縮ファイルは、情報埋込部7fに出力される。情報埋込部7fで

は、画像圧縮ファイルの任意の位置にあるブロックに任意の特定情報を表すデータを埋め込む。

【0029】ここで、特定情報とは、日付や時間等を表す数字、名前、文章等の文字情報の他、模様等の図形情報、撮影画像とは別の画像情報等が挙げられ、これらの情報を符号化した符号化データの形で画像圧縮ファイル中の任意の符号化データと置き換える。

【0030】特定情報を埋め込む埋め込み位置の指定は、埋め込み位置設定部7gの指示によって行われる。例えば図8に示すように、カメラ本体100の背面側に設けられた画像表示部( LCDモニタ)8の側部に、スイッチ入力部2の一つとして機能する4方向選択スイッチ21を設けておき、画面表示部8に表示される画像上に、特定情報の埋め込み領域を表すマーカー101を表示させると共に、該マーカー101を上記4方向選択スイッチ21の操作により画面表示部8上を任意に移動可能とし、ユーザーが自由にマーカー101の位置、即ち特定情報を埋め込みたい位置を設定可能としておくことにより、埋め込み位置設定部7gにおいてそのときのマーカー101の位置情報を(座標情報)を求める、情報埋込部7fに出力するようになっている。

【0031】特定情報を上記埋め込み位置設定部7gによって設定された位置に埋め込む際のブロックは、複数のビットプレーンB P 1 ~ B P n のうちの少なくとも1枚のビットプレーンにおけるブロックであればよい。この特定情報が埋め込まれるブロックを有するビットプレーンは予め設定しておくことができ、そのビットプレーンにおける特定情報の埋め込み位置に対応するブロックの符号化データを特定情報と置き換える(図9)。

【0032】情報埋込部7fにおいて埋め込まれる特定情報は、一つに限らず複数あってもよく、埋め込まれる位置も、一つの画像中に複数箇所あってもよい。

【0033】また、複数の特定情報を有する場合には、情報埋込部7fにおいてその複数の特定情報のうちから任意の特定情報をユーザーに選択させる選択手段(選択部7h)を設けるようにすることが好ましい。選択部7hは、スイッチ入力部2等からのユーザーの指示操作により、複数の特定情報のうちから情報埋込部7fにおいて埋め込むべき任意の特定情報を選択する。

【0034】この場合、情報埋込部7fに複数の特定情報を備えておき、選択部7hからの指示によってその複数の特定情報の中から選択されるようにしてもよいし、複数の特定情報を選択部7hに備えておき、該選択部7hにより選択された特定情報が情報埋込部7fに出力されるようにしてもよい。

【0035】情報埋込部7fにおいて特定情報が埋め込まれた画像圧縮ファイルは、符号化データ出力部7iから出力され、図1に示す外部記憶媒体インタフェース部9を介して、メモリカード等の外部記憶媒体Mに記憶される。

【0036】再生時には、外部記憶媒体インタフェース部9を介して外部記憶媒体Mから読み出された画像圧縮ファイルは、図2に示すように、演算処理部7の符号化データ入力部7jから伸張処理部7kへ出力されて伸張処理される。

【0037】伸張処理部7kでは、復号化、逆量子化、逆ウェーブレット変換を経て元画像データが復元され、伸張データ出力部7lから信号処理部6へ出力される。ここで表示に適した信号に変換された後、画像表示部8に出力されて画像が表示されるが、図10に示すように、このとき表示される画像200には、情報埋込部7fにおいて埋め込まれた特定情報201が表示される。

【0038】本発明では、このように画像データにウェーブレット変換を施して周波数帯域毎の階層構造データを生成し、これを複数のブロック領域に分割し、ブロック領域毎に符号化して圧縮処理された画像データに対し、特定の情報を埋め込むようとしているため、特定情報を埋め込みたい部分のブロックのデータの置き換えだけですみ、画像データ全てを書き換えることなく容易に埋め込み作業が行える。

【0039】また、埋め込まれる特定情報を複数の特定情報のうちからユーザーが選択するための選択手段を備えることで、使い勝手の向上を図ることができる。

【0040】更に、本実施形態において説明したように、ウェーブレット変換係数を1ビット単位の複数のビットプレーンにビットプレーン化し、その各ビットプレーンを複数のブロックに分割して符号化するようすれば、予め特定情報を挿入するビットプレーンのデータの配置を調整することが可能である。例えば、画像圧縮ファイル構造の終端に、特定情報を挿入するビットプレーンのブロックを予め配置するようにしてもよい。

【0041】以上説明した本発明において生成される画像圧縮ファイルは、複数のブロック領域に分割され、ブロック領域毎に符号化して圧縮処理されたものであればどのようなものであってもよいが、2000年末に国際標準化されたJPEG2000のフォーマットに則した画像圧縮ファイルであれば、本発明は一層容易に実施可能である。

【0042】なお、以上の説明では、画像処理手段により生成された画像ファイルを記憶するための記憶手段として、カメラ本体に着脱可能に設けられるメモリカード等の外部記憶媒体Mを採用した例について説明したが、これに限定されず、カメラ本体内に内蔵された内蔵メモリ等の内部記憶媒体を用いるようにしてもよい。

【0043】

【発明の効果】本発明によれば、画像データ中に特定の情報を容易に埋め込むことのできるデジタルスチルカメラを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】デジタルスチルカメラの一例を示すブロック図

【図2】演算処理部の一実施形態を示すブロック図

【図3】(a)～(d)は画像データを複数のサブバンドに分解した状態を示す説明図

【図4】ウェーブレット変換におけるフィルタ構成を示す説明図

【図5】画像データをビットプレーン化した状態を示す説明図

【図6】1つのサブブロックを符号化ブロックに分割した例を示す説明図

【図7】圧縮ファイルのデータ構造を示す説明図

【図8】デジタルスチルカメラの背面図

【図9】符号化データの特定情報との置き換えを示す説明図

【図10】画像中に特定情報が埋め込まれた状態を示す説明図

## 【符号の説明】

1: 制御部

2: スイッチ入力部

3: 撮影光学系

4: 撮像素子

5: A/D変換器

6: 信号処理部

7: 演算処理部

7a: ウェーブレット変換部

7b: パッファ

7c: 量子化部

7d: 係数ビットモデリング部

7e: 符号化部

7f: 情報埋込部

7g: 埋め込み位置設定部

7h: 選択部

7i: 符号化データ出力部

7j: 符号化データ入力部

7k: 伸張処理部

7l: 伸張データ出力部

8: 画像表示部

9: 部外部記憶媒体インターフェース部

21: 4方向選択スイッチ

100: カメラ本体

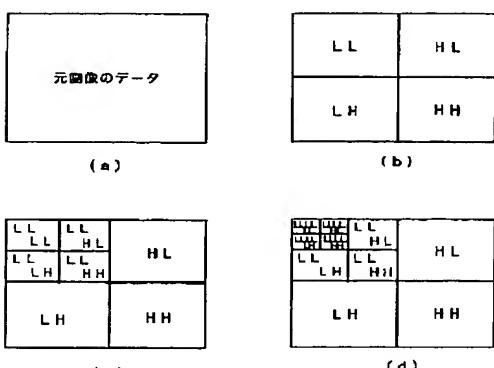
101: マーカー

200: 画像

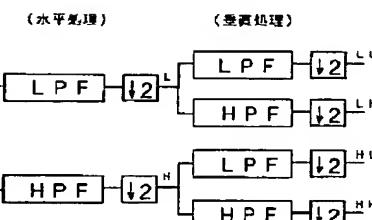
201: 特定情報

M: 外部記憶媒体

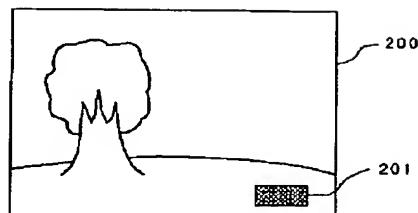
【図3】



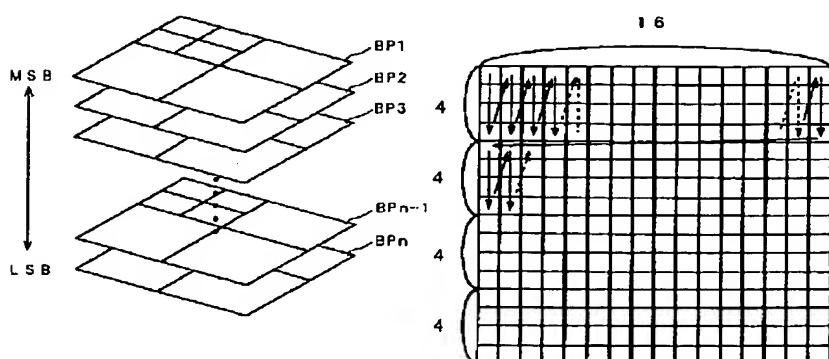
【図4】



【図10】

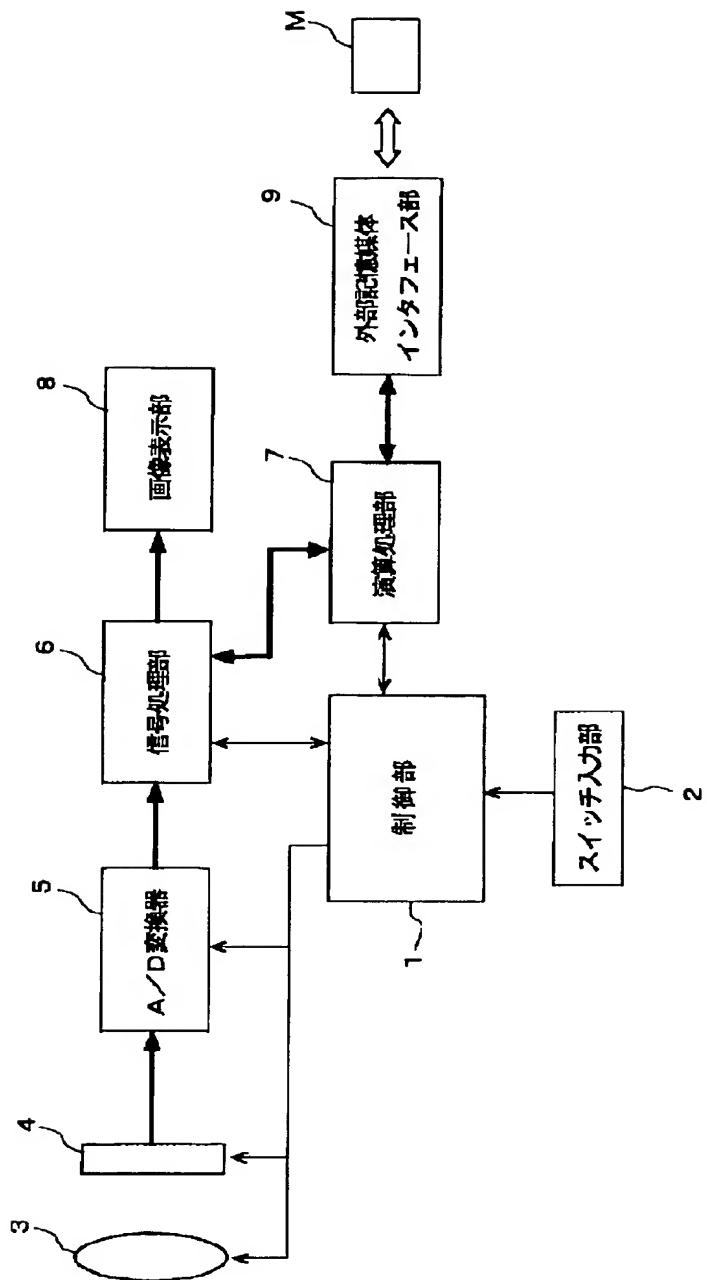


【図5】

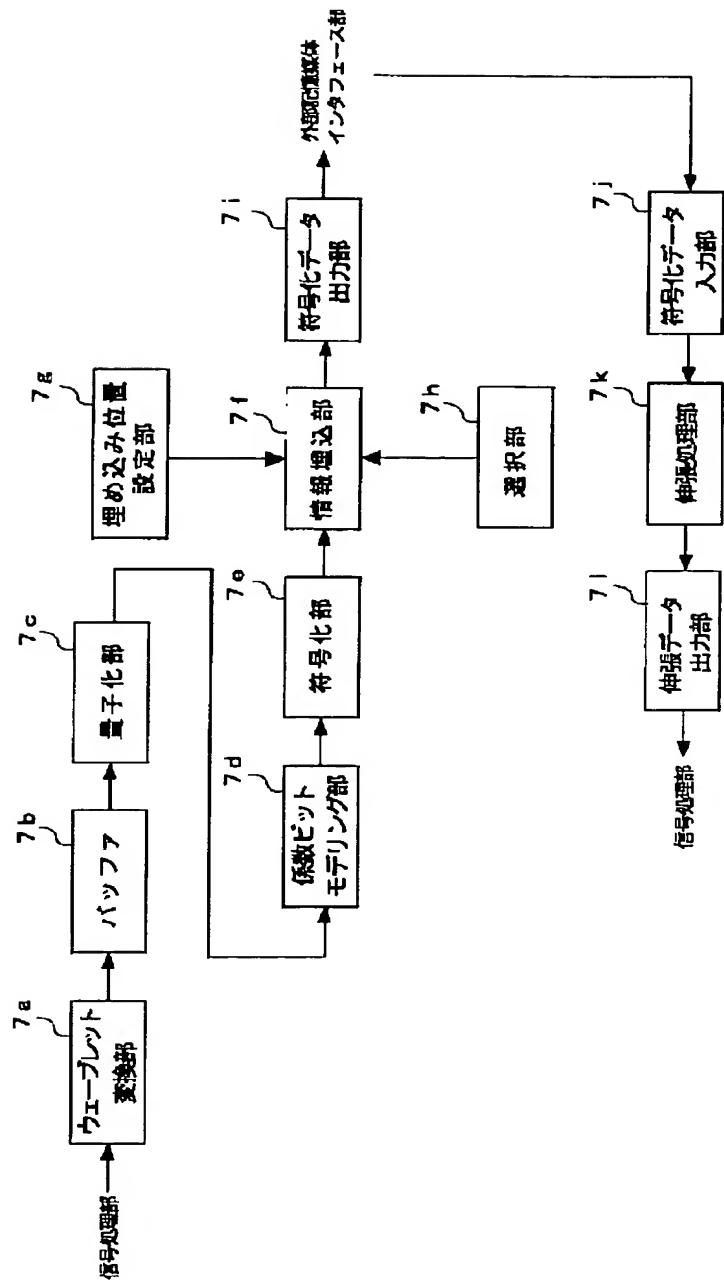


【図6】

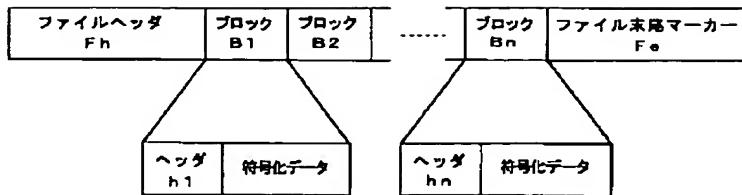
【図1】



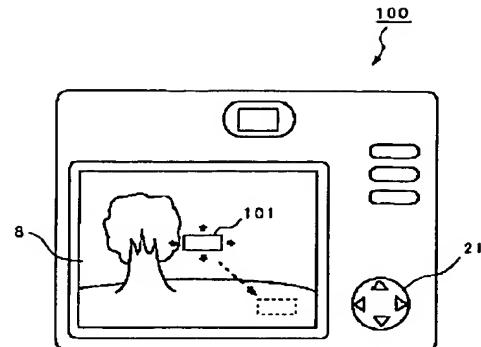
【図2】



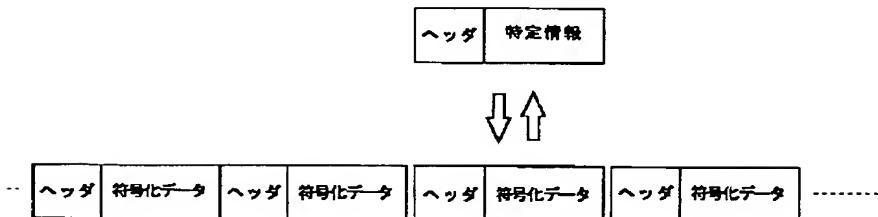
【図7】



【図8】



【図9】




---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup> 識別記号 F I (参考)  
 // H04N 101:00 H04N 5/91 J

(72)発明者 根本 知恵  
 東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株  
 式会社内

F ターム(参考) 2H054 AA01 BB11  
 5C022 AA13 AB00 AC42 AC69  
 5C053 FA08 GA08 GB06 GB32 JA16  
 KA24